

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平2-36278

⑬ Int. Cl. 3

C 09 D 11/00

識別記号

PSZ A

庁内整理番号

7038-4 J

⑭ 公開 平成2年(1990)2月6日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全8頁)

⑮ 発明の名称 インク及び記録方法

⑯ 特願 昭63-184740

⑰ 出願 昭63(1988)7月26日

⑱ 発明者 小池祥司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代理人 弁理士 吉田勝広

明承田書

1. 発明の名称

インク及び記録方法

2. 特許請求の範囲

(1) 染料及び液媒体を含むインクにおいて、染料がC.I.アシッドブラック187であり、且つ液媒体が、

(a) グリセリン及び／又は重合度3乃至6のポリエチレンオキサイド、

(b) 含窒素環状化合物及び／又はポリアルキレンオキサイドのエーテル化合物、

(c) 界面活性剤及び／又は炭素数5以下の低級アルコール及び

(d) 水を含むことを特徴とする記録方法。

(2) インクを被記録材に付与して行う記録方法において、インクが染料及び液媒体を含み、染料がC.I.アシッドブラック187であり、且つ液媒体が、

(a) グリセリン及び／又は重合度3乃至6のポリエチレンオキサイド、

(b) 含窒素環状化合物及び／又はポリアルキレンオキサイドのエーテル化合物、

(c) 界面活性剤及び／又は炭素数5以下の低級アルコール及び

(d) 水を含むことを特徴とする記録方法。

(3) 記録をインクジェット方式で行う請求項2に記載の記録方法。

(4) 被記録材が顔料とバインダーとからなるインク受容層を表面に有する被記録材である請求項2に記載の記録方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はインク及びそれを用いる記録方法に関する、更に詳しくは特に普通紙と呼ばれ、一般にオフィスで使用されているコピー用紙、レポート用紙、ノート、便箋等にも良好に印字が可能であり、更に室内変色性が改良された黒色画像を与え

## 特開平2-36278(2)

る水性インク及び該インクを用いる記録方法、特にインクジェット記録方法に関する。

## (従来の技術)

従来、万年筆、フェルトペン等のインク及びインクジェット記録用のインクとしては、水溶性染料を水性媒体中に溶解した水性インクが使用されており、これらの水性インクにおいてはペン先やインク吐出ノズルでのインクの目詰りを防止するべく一般に水溶性有機溶剤が添加されている。

これらの従来のインクにおいては、十分な濃度の画像を与えること、普通紙に対して良好な印字が可能であること、ペン先やノズルでの目詰りを生じないこと、被記録材上での乾燥性が良いこと、滲みが少ないと、保存安定性に優れること、特に熱エネルギーを利用するインクジェット方式では耐熱性に優れること等が要求され、又、形成される画像が十分な耐光性及び耐水性等を有することが要求されている。

又、種々の色相のインクが種々の色相の染料から調製されているが、それらのうち黒色インクは

鮮明で見づらいものとなることが多かった。

更に前述の紙は、一般に水性インクを使用する万年筆等の筆記具で筆記した場合、滲みが発生しにくいように「サイズ」と称される処理が製紙工程でなされているが、インクジェットプリンタで印字した場合、インクが紙内部へ浸透しにくく、印字部の乾燥性が悪いため、プリンタのカバーで印字がこすれて汚れたり、プリント物を手で触れるとインクが手につく等の問題があった。

次に画像の耐光性の問題点としては、従来は主として直射日光や各種照明光による褪色が問題視され、これらの褪色の問題は耐光性に優れた染料の選択によって解決が図られてきたという経過がある。

しかしながら最近ではこれらの褪色に加えて画像の変色の問題がクローズアップされてきた。すなわち、従来のインクによる画像は褪色のみだけでなく、変色の問題があり、この変色とは濃度はあまり変化しないが色相が変化することであり、特に最も多量に使用される黒色インクにおいては、

モノカラー及びフルカラー画像の両方に使用され最も重要なインクである。これらの黒色インクの染料としては従来は種々の性能を考慮して主としてC.I.フードブラック2が使用されてきた(特開昭59-93766号及び同59-93768号公報参照)。

## (発明が解決しようとしている問題点)

前記種々の要求性能のうちで特に普通紙への良好な記録及びコート紙上に形成される画像の耐光性の両立が重要である。

先ず普通紙に対して良好な記録を行うための問題点とは、具体的には、ノート、レポート用紙、コピー用紙、便箋等、オフィスで一般に使用されている紙が使用できないことである。

すなわち、従来のインクジェットプリンタ用インクを用いて上述の種々の紙に印字を行うと、印字したインクが紙の繊維に沿って広がるため、ドット形状が不定形となり、いわゆる滲みが発生するため、細い野線や細かい文字、JIS第二水準として規定されているような複雑な漢字等が不

黒色が茶色に変色する茶変の問題が重要であって、特にフルカラー画像の場合にはこの茶変によって画像品質が急激に低下する。

この茶変の問題は、直射日光の当らない室内でも進行し、又、画像を形成するための被記録材の種類によっても変色が促進され、従来広く使用されてきたC.I.フードブラック2ではこの茶変の問題は避けられなかった。

特に、インクの発色性、鮮明性、解像性等の画像品質を高めるために、紙等の基材上に顔料とバインダーとを含むインク受容層を形成したいわゆるコート紙の場合には、普通紙の場合には変色の問題が少ないインクであっても著しく茶変を生じ、この問題は単に耐光性の良好な染料の選択では解決できないものであった。

従って本発明の目的は、種々の記録方式に使用でき、特にインクジェットプリンタに好適であり、且つ従来のインクが有していた問題点、すなわちコート紙については勿論のこと、特に被記録面に繊維が露呈している被記録材に印字した際の

## 特開平2-36278(3)

インクの滲み、印字物の選択性等を解決したインク及びそれを用いた記録方法を提供することにある。

又、本発明の別の目的コート紙上においても茶変の問題を生じない画像を与えることができるインク及び記録方法を提供することである。

## (問題点を解決するための手段)

上記目的は以下の本発明によって達成される。

すなわち、本発明は第2発明からなり、第一の発明は、染料及び液媒体を含むインクにおいて、染料がC.I.アシッドブラック187であり、且つ液媒体が、

(a) グリセリン及び／又は重合度3乃至6のポリエチレンオキサイド、

(b) 含空素環状化合物及び／又はポリアルキレンオキサイドのエーテル化合物、

(c) 界面活性剤及び／又は炭素数5以下の低級アルコール及び

(d) 水

を含むことを特徴とするインクであり、第2の発

又、本発明の第2の発明では、上記インクを用いてコート紙上においても滲みや茶変が無く且つ高濃度の黒色画像を提供することができる。

## (好み実施態様)

次に好み実施態様を挙げて本発明を更に詳しく説明する。

本発明のインクにおいて使用する黒色染料は、C.I.アシッドブラック187であり、この黒色染料はスルホン酸基等の水溶性基のソーダ塩が一般的であるが、本発明ではこれらのソーダ塩に限定されず、それらのカウンターアイオンがカリウム、リチウム、アンモニア、有機アミン等であっても同効であり、本発明はこれらの他のカウンターアイオンを含む染料をも包含する。

上記C.I.アシッドブラック187は緑味の黒色であるので、この染料に他の調色用染料を配合して、緑味を消し黒性を高めてよい。

本発明のインクにおける上記染料の使用量については特に制限するものではないが、一般的にはインク全重量の0.1乃至1.5重量%、好みく

明は、インクを被記録材に付与して行う記録方法において、インクが染料及び液媒体を含み、

染料がC.I.アシッドブラック187であり、且つ液媒体が、

(a) グリセリン及び／又は重合度3乃至6のポリエチレンオキサイド、

(b) 含空素環状化合物及び／又はポリアルキレンオキサイドのエーテル化合物、

(c) 界面活性剤及び／又は炭素数5以下の低級アルコール及び

(d) 水

を含むことを特徴とする記録方法である。

## (作用)

インクの染料として、特定の染料を選択し且つ液媒体の組成を選択することによって、インクの保存安定性、目詰り防止性、吐出安定性、周波数応答性、耐熱性等のインク物性に優れ、更に普通紙は勿論コート紙であっても画像の滲み、濃度及び室内変色、すなわち茶変等の問題の解決された画像を与える黒インクが提供される。

は0.3乃至1.0重量%、より好みくは0.5乃至5重量%を占める量である。

本発明のインクに使用するに水性媒体は、特定の組成を有し、これらの組成とすることによってインクに要求される種々の物性、すなわち、画像の滲み防止、染料のマイグレーション防止、保存安定性、吐出安定性、周波数応答性、耐熱性等が改良されることを見い出した。

本発明のインクの液媒体は、インクの保存性及び目詰り防止性を改善する成分として(a) グリセリン及び／又は重合度3乃至6のポリエチレンオキサイドを含み、これらの成分はインク全量中で約1乃至3.0重量%、好みくは2乃至2.5重量%、より好みくは3乃至2.0重量%を占める範囲であり、この範囲を外れると保存安定性及び目詰り防止性が不満足となったり、普通紙への良好な記録が不可能となる。

又、本発明では染料の発色性、濃度向上及び吐出安定性を向上させる成分として(b) 含空素環状化合物及び／又はポリアルキレンオキサイドの

## 特開平2-36278(4)

エーテル化合物を含み、これらの成分はインク全量中で約0.1乃至50重量%、好ましくは0.5乃至35重量%、より好ましくは1乃至20重量%を占める範囲であり、この範囲を外れると上記性能が不満足となる。

上記における含空素環状化合物の例としては、N-メチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等が挙げられ、又、ポリアルキレンオキサイドのエーテル化合物の例としては、エチレングリコールモノ又はジメチル(又はエチル)エーテル、ジエチレングリコールモノ又はジメチル(又はエチル)エーテル、トリエチレングリコールモノ又はジメチル(又はエチル)エーテル、テトラエチレングリコールモノ又はジメチル(又はエチル)エーテル等が挙げられる。

又、本発明ではインクの周波数応答性及び定着性を改善する成分として(c)界面活性剤及び/又は炭素数5以下の低級アルコールを含み、これらの成分のうち界面活性剤はインク全量中で約

ビレンプロックポリマー等の各種アニオン及びノニオン系界面活性剤等が挙げられ、上記低級アルコールの例としては、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、n-ブロビルアルコール、イソブロビルアルコール、n-ブチルアルコール、sec-ブチルアルコール、tert-ブチルアルコール、イソブチルアルコール、ベンチルアルコール等が挙げられる。

又、使用する(d)水は脱イオン水が好ましく、インク全体の40重量%以上、好ましくは60重量%、より好ましくは80重量%以上を占める割合であり、水の量が少ないと形成された画像中に低揮発性の有機溶媒が多く残り、染料のマイグレーション、画像の滲み等の問題が生じるので好ましくない。

又、本発明のインクは上記の成分の外に必要に応じて、pH調整剤、粘度調整剤、表面張力調整剤等を包含し得る。上記のインクにおいて使用するpHの調整剤としては、例えば、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等の各種有機アミ

0.001乃至2重量%、好ましくは0.005乃至1重量%、より好ましくは0.01乃至0.5重量%を占める範囲であり、この範囲を外れると上記性能が不満足となる。又、低級アルコールはインク全量中で約0.1乃至1.5重量%、好ましくは0.3乃至1.0重量%、より好ましくは0.5乃至5重量%を占める範囲であり、この範囲を外れると上記性能が不満足となる。

上記界面活性剤の例としては、脂肪酸塩、アルキル硫酸エステル塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸塩、アルキルリン酸エステル塩、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物、ポリオキシエチレンアルキル硫酸エステル塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、グリセリン脂肪酸エステル、オキシエチレンオキシプロ

ン、水酸化ナトリウム、水酸化リチウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属の水酸化物等の無機アルカリ剤、酢酸リチウム等の有機酸塩、有機酸や鉄酸が挙げられる。

以上の如き本発明のインクは、25℃における粘度が1乃至20cP、好ましくは1乃至10cP、より好ましくは1乃至3cPで、表面張力が30dyne/cm以上、好ましくは40dyne/cm以上で、pHが4乃至10程度の物性を有するのが好ましい。

本発明の記録方法は、上記インクを用いることを特徴とする記録方法であり、記録方法及び被記録材は特に限定されないが、特に記録方法としてはインクジェット方式が、そして被記録材としては普通紙は勿論であるが、耐光性の観点からはコート紙を用いる方法が特に効果的である。

インクジェット方式としては従来公知のいずれの方式でもよく特に限定されないが、本発明では、例えば、特開昭54-59936号公報に記載されている方式であり、熱エネルギーの作用を

## 特開平2-36278(5)

受けてインクに急激な体積変化を生じさせ、この状態変化による作用力によってインクをノズルから吐出させる方式が有用である。

すなわち、この方式では、従来のインクの場合には装置内の発熱ヘッド上に異物が沈着し、インク不吐出等の問題が発生する恐れがあったが、本発明のインクはこのような異物の沈着が生じないので安定した記録が可能である。

本発明において使用する被記録材は、一般の普通紙、上質紙、コート紙、OHP等用のプラスチックフィルム等いずれの被記録材でも使用することができるが、特にコート紙を用いた場合、耐光性の点で顕著な効果が奏される。

これらのコート紙とは、普通紙や上質紙等の紙を基材として、その表面に顔料とバインダーとなるインク受容層を設けてインクによる発色性、鮮明性、ドット形状等の改善を目的としたものである。

これらのコート紙の場合には顔料として BET 比表面積が 3.5 乃至 6.50 m<sup>2</sup>/g の合成シリカ等

の微細な顔料を用いたものが発色性や鮮明性に優れた画像を与えるが、従来のインクを用いた場合には、その理論的理由は不明ながら、特に黒色インクによる画像は時間経過とともに茶変の問題が顕著であり、黒色モノカラー画像は勿論、フルカラー画像においても大きな問題を生じている。又、これらのコート紙と同様に紙基材上に顔料とバインダーからなる薄い層を設け、この層中に基材である紙の繊維が混在している被記録材も同様な問題を生じている。

以上の如きコート紙において、本発明のインクを用いて黒色モノカラー画像又はフルカラー画像を形成しても上記の如き茶変の問題が生じないと見い出した。従って本発明の方法によれば、 BET 比表面積が 3.5 乃至 6.50 m<sup>2</sup>/g の顔料を用いたコート紙は勿論、それ以下の BET 比表面積の顔料を用いたコート紙、更には普通紙その他の任意の被記録材を用いて長期間室内変色を生じない記録画像を提供することができる。

尚、インクジェット方式による記録方法及び上

記の如き種々の被記録材は公知であり、又、本出願人等により提案されているが、これらの記録方法及び被記録材はいずれも本発明においてそのまま使用できる。

(実施例)

次に実施例及び比較例を挙げて本発明を更に詳しく説明する。尚、文中部又は%とあるのは特に断りの無い限り重量基準である。

実施例 1 乃至 6

下記の成分を混合し、十分攪拌して溶解後、ボアサイズ 0.45 μm のフロロポアフィルター(住友電工製)にて加圧通過し、6 種類の本発明のインクを調製した。

実施例 1 のインク組成

C.I. アッシュドブラック 187	3 部
グリセリン	1.5 部
トリエチレングリコールモノメチルエーテル	2 部
ブルロニック L-44 (商品名、ノニオン系界面活性剤、旭電化製)	0.01 部

水 8.0 部

実施例 2 のインク組成

C.I. アッシュドブラック 187	2 部
グリセリン	1.2 部
N-メチル-2-ピロリドン	3 部
エマルゲン PP 150 (商品名、ノニオン系界面活性剤、花王製)	0.02 部
水	8.3 部

実施例 3 のインク組成

C.I. アッシュドブラック 187	3 部
トリエチレングリコール	1.0 部
テトラエチレングリコールジメチルエーテル	4 部
エマルゲン 985 (商品名、ノニオン系界面活性剤、花王製)	0.1 部
水	8.3 部

実施例 4 のインク組成

C.I. アッシュドブラック 187	4 部
テトラエチレングリコール	2 部
グリセリン	6 部

特開平2-36278(6)

1. 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン 5 部

エタノール 3 部

水 80 部

実施例5のインク組成

C.I.アッシュドブラック 187 3 部

ベンタエチレングリコール 10 部

テトラエチレングリコールジメチルエーテル 4 部

エマルゲン PP 150 (商品名、ノニオン系界面活性剤、花王製) 0.1 部

水 83 部

実施例6のインク組成

C.I.アッシュドブラック 187 3 部

トリエチレングリコール 10 部

イソプロパノール 4 部

エマルゲン PP 150 (商品名、ノニオン系界面活性剤、花王製) 0.1 部

水 83 部

比較例1乃至6

実施例と同様にして 6 種類の比較例のインクを

調製した。

比較例1のインク組成

C.I.フードブラック 2 2.5 部

ジエチレングリコール 30 部

N-メチル-2-ピロリドン 15 部

水 全体が 100 部になる量

比較例2のインク組成

C.I.フードブラック 2 3 部

グリセリン 15 部

トリエチレングリコールモノメチルエーテル 2 部

ブルロニック L-44 (商品名、ノニオン系界面活性剤、旭電化製) 0.01 部

水 80 部

比較例3のインク組成

C.I.アッシュドブラック 187 3 部

ジエチレングリコール 15 部

トリエチレングリコールモノメチルエーテル 2 部

ブルロニック L-44 (商品名、ノニオン系界面活性剤、旭電化製) 0.01 部

面活性剤、旭電化製) 0.01 部

水 80 部

比較例4のインク組成

C.I.アッシュドブラック 187 3 部

ポリエチレンオキサイド (重合度 7) 15 部

トリエチレングリコールモノメチルエーテル 2 部

ブルロニック L-44 (商品名、ノニオン系界面活性剤、旭電化製) 0.01 部

水 80 部

比較例5のインク組成

C.I.アッシュドブラック 187 3 部

グリセリン 15 部

トリエチレングリコールモノメチルエーテル 2 部

水 80 部

比較例6のインク組成

C.I.アッシュドブラック 187 3 部

グリセリン 15 部

エチレングリコール 2 部

ブルロニック L-44 (商品名、ノニオン系界面活性剤、旭電化製) 0.01 部

水 80 部

使用例

発熱素子をインクの吐出エネルギー源として利用したインクジェットプリンタ (ノズルサイズ 22 × 33 μm, ノズル数 256 本, 1 KHz 駆動) に実施例1乃至6及び比較例1乃至6のインクを搭載して下記の被記録材 A 乃至 C に印字した場合の印字の乾燥性、滲みの発生率、プリント一時停止後の再プリント時の目詰り、プリント長期停止後の再プリント時の目詰り回復性、周波数応答性及び耐変色性を評価し、得られた結果を第1表及び第2表に示す。

被記録材 A : インクジェット用コート紙 NM (商品名、三菱製紙製)

被記録材 B : インクジェット用コート紙 FC-3 (商品名、十様製紙製)

被記録材 C : コピー用紙 Canon PAPER DRY (商品名、キヤノン販売網製)

## 特開平2-36278(7)

## (評価方法及び評価基準)

## (1) 印字の乾燥性

印字の乾燥性については、市販の被記録材Cにプリンタで英数文字を印字した後、10、20、30、40、50及び60秒後に被紙(東洋被紙製No.2(商標名))でこすり、印字部が汚れなくなるまでの秒数を基にして判定した(20°C±5°C、50±10%RHにて測定)。

○: 20秒以内

△: 20乃至40秒以内

×: 41秒以上

## (2) ドットの形状

滲みの発生率については、市販の被記録材Cにプリンタで256ドットを連続しないように印字した後、1時間以上放置し、その後顕微鏡で滲みを発生したドットの数を数え、%で表示した(20±5°C、50±10%RHにて印字)。

○: 10%以下

△: 11乃至30%

×: 31%以上

置)。

○: 1乃至5回の回復操作で正常な印字が可能。

△: 6乃至10回の回復操作で正常な印字が可能。

×: 11回以上の回復操作で正常な印字が可能。

## (5) 周波数応答性

駆動周波数を2kHzに設定し、得られた印字物の印字状態すなわちカスレや白抜け状態及びスプラッシュやヨレ等の着弾点不良状態を肉眼で観察し、評価した。

○: 周波数に対するインクの追従性は良好であり、ベタ印字及びキャラクタ印字共にカスレや白抜け、着弾点不良が認められない。

△: キャラクタ印字でカスレ、白抜けは認められないが、一部着弾点不良が認められる。又、ベタ印字ではカスレ、白抜けがベタ全体の1/3程度認められる。

## (3) プリント一時停止後の再プリント時の目詰り

プリント一時停止後の再プリント時の目詰りについては、プリンタに所定のインクを充填して3分間連続して被記録材Cに英数文字を印字した後プリントを停止し、キャップ等をしない状態で3分間放置した後、再び英数文字を印字して文字のカスレ、欠け等の不良箇所の有無により判定した(20±5°C、50±10%RHにて放置)。

○: 一文字目から不良箇所なし。

△: 一文字目の一部がカスレ又は欠ける。

×: 一文字目が全く印字できない。

## (4) プリント長期停止後の再プリント時の目詰り回復性

プリンタに所定のインクを充填して10分間連続して被記録材Cに英数文字を印字した後プリントを停止し、キャップ等をしない状態で7日間放置した後、ノズル目詰りの回復操作を行い、何回の操作回数で文字のカスレ、欠け等のない正常な印字が可能か判定した(60°C、10±5%RHにて放

×: ベタ印字においてカスレ、白抜けが多く、又、キャラクタ印字においてもカスレや着弾点不良が多數認められる。

## (6) 耐変色性

被記録材A、B及びCに1.0mm×3.0mmのベタ黒模様を1kHzの駆動周波数で印字した後、変色の促進法としてオゾン濃度が常に0、1±0.05体積%の範囲に保たれる過光された槽内に印字物を30分間放置して試験前後の印字物の色差△E\*abを測定した(JIS Z8730に準拠)。

○: △E\*ab < 5

△: 5 ≤ △E\*ab ≤ 10

×: △E\*ab > 10

(以下余白)

特開平2-36278(8)

第1表						
(評価結果)						
実施例						
評価項目	1	2	3	4	5	6
印字の乾燥性	○	○	○	○	○	○
ドットの形状	○	○	○	○	○	○
プリント一時停止後の目詰り	○	○	○	○	○	○
プリント长期停止後の目詰り回復性	○	○	○	○	○	○
耐変色性	○	○	○	○	○	○
周波数応答性	○	○	○	○	○	○
耐変色性(A)	○	○	○	○	○	○
(B)	○	○	○	○	○	○
(C)	○	○	○	○	○	○

第2表						
(評価結果)						
比較例						
評価項目	1	2	3	4	5	6
印字の乾燥性	×	○	○	△	△	△

ドットの形状	×	○	△	×	○	○
プリント一時停止後の目詰り	△	△	×	×	△	○
プリント长期停止後の目詰り回復性	×	×	×	○	○	○
周波数応答性	△	○	○	△	×	△
耐変色性(A)	×	×	○	○	○	○
(B)	×	×	○	○	○	○
(C)	△	△	○	○	○	○

## (効 果)

以上の如き本発明によれば、一般的に要求される普通紙への印字の乾燥性やドットの形状等の性能に優れるだけでなく、目詰りせず、コート紙上においても耐変色性に優れた画像を形成することが可能となった。

特許出願人 キヤノン株式会社  
代理人 弁理士 吉田勝 広吉

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**